PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

11-090655

(43)Date of publication of application: 06.04.1999

(51)Int.CI.

B23K 20/12

B61D 17/00 B61D 17/04

(21)Application number: 10-022988

(71)Applicant: HITACHI LTD

(22) Date of filing:

04.02.1998

(72)Inventor: SATO AKIHIRO

ESUMI MASAKUNI ISHIMARU YASUO OKAMURA HISANOBU

AOTA KINYA

(30)Priority

Priority number: 09196759

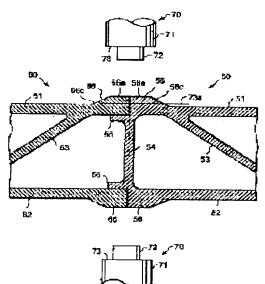
Priority date: 23.07.1997

Priority country: JP

(54) FRICTION STIRRING JOINING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of a recess in a joined part in the friction stirring joining by rotating a rotary body. SOLUTION: End parts of a joined part of hollowshaped materials 50, 60 are provided with thickwalled pats 56, 66 projecting outward. Two thickwalled parts 56, 66 are butted to each other to form a trapezoidal shape. Rotary bodies 70, 70 are inserted in the thick-walled parts 56, 66 and rotated to be joined with each other. The rotary bodies are rotated in a condition where a large diameter part 71 of the rotary bodies 70, 70 is positioned at the outward from the extension line of the outer surface of plates 51, 52, 61, 62 of a general part. The desired joining can be made even when there is a gap between two thickwalled parts 56, 66. After the joining, the thick-walled parts 56, 66 are cut to make them smooth.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection of

application converted registration!

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3070735

[Date of registration]

26.05.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-90655

(43)公開日 平成11年(1999)4月6日

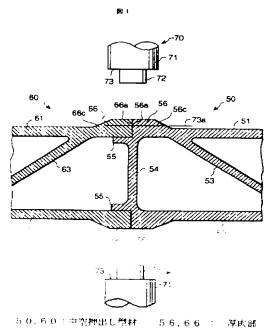
(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	FI
B 2 3 K 20/12		B 2 3 K 20/12 A
		С
		G
B 6 1 D 17/00		B 6 1 D 17/00 C
17/04		17/04
		審査請求 有 請求項の数49 〇L (全 12 頁)
(21)出願番号	特願平10-22988	(71)出願人 000005108
		株式会社日立製作所
(22)出顧日	平成10年(1998) 2月4日	東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
		(72)発明者 佐藤 章弘
(31)優先権主張番号	特願平9 -196759	山口県下松市大字東豊井794番地 株式会
(32)優先日	平 9 (1997) 7 月23日	社日立製作所笠戸工場内
(33)優先権主張国	日本 (JP)	(72)発明者 江角 昌邦
		山口県下松市大字東豊井794番地 株式会
		社日立製作所笠戸工場内
		(72)発明者 石丸 靖男
		山口県下松市大字東豊井794番地 株式会
		社日立製作所笠戸工場内
		(74)代理人 弁理士 小川 勝男
		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 摩擦撹拌接合方法

(57)【要約】

【課題】回転体の回転による摩擦攪拌接合において、接 合部の凹みの発生を防止する。

【解決手段】中空型材50,60の接合部の端部は外側 に突出する厚内部56,66を有する。2つの厚肉部を 突き合せると台形状である。回転体70、70を厚肉部 56,66に挿入し、回転させて接合する。回転体70 の大径部71を一般部の板51,52,61.62の外 面の延長線上から外側に位置させた状態で、同転させ る。2つの厚肉部の間に隙間が有っても所望の接合がで きる。接合後、厚肉部56、66を切削して平滑にす



【特許請求の範囲】

【請求項1】一方の面から突出する厚肉部を端部に有す る第1の部材の前記厚内部に、第2の部材の端部を突き

大怪部の先端に小径部を有する回転体の前記小径部を前 記厚内部を含む前記突き含せ部に挿入した状態で、か つ、前記厚肉部を除く部分における前記第1の部材の前 記面の延長線と前記厚内部の頂との間に、前記大径部と 前記小径部との境を位置させた状態で、前記回転体を回 転させながら前記突き合せ部に沿って相対的に移動させ ること、

を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項2】請求項1において、2つの前記部材の接合 後の使用状態における外側の面を前記っちの面としてい ること、を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項3】請求項1において、摩擦攪拌接合の後、前 記厚内部を、前記外側の面と実質的に同一高さに切削す ること、を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項4】請求項1において、こつの前記部材を接合 後の使用状態における内側の面を前記一方の面としてい、20、移動させて、行っこと、 ること、を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項5】請求項1において、2つの前記部材を突き 合せる際に、前記厚内部の頂と前記面とを接続する面が |計画である前記厚内部に前記第2の部村の前記端部を突 き合せること、を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項6】一方の面から突出する厚内部を端部に有す るこつの部材の前記厚内部を突き合せ、

大径部の先端に小径部を有する回転体の前記小径部を前 記厚内部に挿入した状態で、かつ、前記厚内部を除く部 分における一方の前記部材の前記面の延長線と前記厚肉。 部の頂との間に、前記大径部と前記小径部との境を位置 させた状態で、前記回転体を回転させながら前記厚的部 に沿って相対的に移動させること、

を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項7】請求項6において、前記2つの部村の前記 厚内部を突き合せる際に、計厚内部の突出代が前記とつ の部村において実質的に同一である前記部材を突き合せ ること、を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項8】請求項6において、前記じつの部材の前記 厚内部を突き合せる際に、前記厚内部の頂と前記面とを 40 接続する面が斜面である前記2つの部材を突き合せるこ と、を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

The High control of the High state of the second the second that the second of Authorities Parameters.

こり状態において、前記部材の厚き方向の ディン何の笑 さ合せ部のまなくとも一方の板の端部には前記厚し方向。 の外側に突出する厚肉部を備えており、他方の側の突き 医性能 医斯萨尔氏虫 医双皮膜沟髓瘤 医压缩电视 医毒硷性 5.側に昭出すり撃力的を備さった。

前記一方の側の前記突き合せ部および前記他方の側の前 記突き合せ部を実質的に同時に摩擦攪拌接合を行い、 前記摩擦攪拌接合の後、前記2つの部材をその伏態にお いて、前記一方の側の突き合せ部の前記厚肉部を切削す

を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項10】請求項9において、前記切削する側を上 面に位置させて、前記摩擦攪拌接合を行うこと、を特徴 とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項11】一方の面から突出する厚肉部を端部に有 する第1の部材の前記厚肉部に、第2の部材の端部を突 き合せ、

回転体を回転させながら前記厚肉部を含む突き合せ部に 沿って移動させて摩擦攪拌接合を行い、

前記摩擦攪拌接合の後、こつの前記部材をその状態にお いて、前記厚肉部を切削すること、

を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項12】請求項11において、前記切削は、前記 回転体の移動と共に切削工具を前記突き合せ部に沿って

を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項13】請求項11において、前記切削する前記 厚内部を上面側に位置させて摩擦接合を行うこと、を特 徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項14】板の一方の面にのみ複数のリブを有し、 計板の端部において他方の面に厚肉部を有する第1の部 村の前記厚内部に、第2の部材の端部を突き合せ、

前記リブを下方に向けて架台の載せた前記第1の部材と 前記第2の部材の突き合せ部に、回転体を回転させなが、 ら前記究き合せ部に沿って移動させて摩擦攪拌接合を行

を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請來項15】請求項14において、前記摩擦攪拌接合 の後、こつの前記部材をその状態において前記厚肉部を 切削すること、を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項16】請求項15において、前記切削は、前記 回転体の移動と共に切削工具を前記突き合せ部に沿って 移動させて行なうこと、を特徴とする摩擦攪拌接合方

【請求項17】板の一方の面にのみ複数のリブを有し、 試板の端部において前記一方の面に厚肉部を有する第1 の部材の前記厚内部に、第2の部材の端部を突き合せ、 前部でしたしおり歯はて契合の動きが前部第1カ部科の

we the second 1 111

を特徴とする摩擦攪拌接合方法

【請求項18】重えだ2つの板と、該2つの板を接続す されなくのなくがけりがら 備き

。我们可能是**然中**的时间的显示。这**我**一定的一种人们的现在分词。

の前記2つの板の端部とを接合しており、

前記2つの部材の2つの接合部のうちの一方の接合部の 外面は平であり、

他方の接合部の外面には前記板から前記部材の厚き方向 の外側に突出する厚肉部があること、

を特徴とする構造体。

【請求項19】請求項18において、前記厚内部は実質 的に台形状であること、を特徴とする構造体。

【請求項20】請求項18において、前記厚内部には、 前記學さ方向の内側に凹む凹み部が前記接合部に沿って 10 意構造体。 あること、を特徴とする構造体。

【請求項21】請求項18において、前記構造体は車体 であり、前記外面は車外側であること、を特徴とする車

【請求項22】並んだ2つの板と、許2つの板を接続す る板とからなる部材を2つ備え

一方の前記部材の前記2つの板と他方の前記2つの板と を突き合せて接合しており、

前記部村の厚さ方向の少なくとも一方の側の前記接合部 の少なくとも一方の板の端部には前記厚さ方向の外側に 20 突出する厚内部を備えており、

前記厚内部は、前記突出した頂の面から前記一方の板の 他端側であって前記板の面に向けて傾斜した面を有する こと、

を特徴とする構造体。

【請求項23】請求項22において、前記斜面を有する 前記厚内部は、前記少なくとも一方の側のそれぞれの板 に有すること、を特徴とする構造体。

【請求項24】板の一方の面にのみ複数のリブを有した 部材を2つ備え、

一方の前記部材の前記板の端部と他方の前記部材の前記 板の端部とを接合しており、

懿接合部において、少なくとも一方の前記板には、該板 の他方の面側から前記りでとは反対側に突出する厚肉部 を設けており、

計厚的部は、前記突出した頂の面から前記一方の板の他 端側であって前記板の面に向けて傾斜した面を有するこ

を特徴とする構造体。

【請求項25】請求項24において、前記斜面を有する。40。を特徴とする押出し型材。 前記厚内部は、前記一方の部材および他方の部材のそれ。 ぞれの板に有すること、を特徴とする構造体。

11 17 3 4値

だの前記部村の前記やの満心で振りの腹心がじて病心 枚の端部とを接合しており、

訪接合部において、少なくとも一方の前記部材の前記板。 には、該板の前記ー方の面から前記りでの突出方向に突 出すの契約部を設し、 公特費とする構造体

【請求項27】請求項26において、前記厚内部は、前 記突出した頂の面から前記板の他端側であって前記板の。 面に向けて傾斜した面を有すること、を特徴とする構造

【請求項28】請求項26において、前記斜面を有する 前記學内部は、前記一方の部材および他方の部材のそれ ぞれの板に有すること、を特徴とする構造体。

【請求項29】請求項26において、前記構造体は車体 であり、前記一方の面は車内側であること、を特徴とす

【請床項30】第1の部材の端部と第2の部材の端部と を接合しており、

許接合部において、少なくとも前記し方の部材には、該 部材から突出する厚内部を設けており、

許厚内部は、前記突出した頂の面から読部材の他端側で あって該部材に向けて傾斜した面を有すること、

を特徴とする構造体。

【請求項31】請求項30において、前記斜面を有する 前記厚内部は、前記一方の部材および他方の部材のそれ それに有すること。を特徴とする構造体。

【請求項32】板の一方の面にのみ複数のリブを有した 押出し型材において、

該押出し型村の幅方向の両端において、前記板の他方の 面側から前記りブとは反対側に突出する厚肉部を設けて

を特徴とする押出し型材。

【請求項33】板の一方の面にのみ複数のリブを有した 押出し型材において、

語押出し型材の幅方向の両端において、前記板の前記一 30 方の面から突出する厚内部を設けていること、

を特徴とする押出し型材。

【請求項34】板の一方の面にのみリフを有した押出し 型材において、

該押出し型村の幅方向の少なくとも一方の端部におい て、前記板の他方の面側から前記りづとは反対側に突出 する厚肉部を設けており、

計厚内部は、前記突出した頂の面から前記押出し型材の 他端側であって前記板の面に向けて傾斜した面を有する こと、

【請求項35】板の一方の面にのみリブを有した押出し

人埋中に 聖廷 5幅 が65ちかなくりましょねり鞴部に歩ばる Memork of their control of the contr

該厚肉都は、前記突出し三角の面が、前記押出し型材の。 他端側であって前記板の面に向けて傾斜した面を有する こと、

医假骨管 医二种脱毛 斯林

50 - 【請取用なり】」、今時、一と、今時の場合は許多子の類類

の板とからなる押出し型材において、

許押出し型材の幅方向の少なくとも一方の端部においる。 て、前記2つの板のそれぞれに、訪押出し型材の厚さ方 向の外側に突出する厚肉部を設けており、

前記それぞれの厚肉部は前記押出し型材の幅方向の両端 に設けていること、

を特徴とする押出し型材。

【請求項37】2つの板と、該2つの板を接続する板と からなる押出し型材において、

試押出し型材の幅方向の少なくとも一方の端部におい て、前記2つの板のそれぞれに、該押出し型材の厚さ方 向の外側に突出する厚的部を設けており、

前記それぞれの厚肉部は、前記外側に突出した頂から前 記押出し型材の他端側であって前記板の面に向けて傾斜 した面を有すること、

を特徴とする押出し型材。

【請求項38】第1の部材と第2の部材の端部とを突き 合せたとき、前記第1の部材の一方の面から許第1の部 村の厚さ方向に突出させた厚内部からさらに前記第2の 部材に向けて突出させた部分を、前記第2の部材の前記 20 端部に重ならせ、

回転体の大径部の先端の小径部を前記厚内部の頂側から 前記厚内部を含む前記院さ合せ部に挿入した状態で、か つ、前記厚内部を除く部分における前記第1の部材の前 記面の延長線と前記厚内の頂との間に、前記大径部と前 記小径部との境を位置させた状態で、前記回転体を回転 させながら前記突き合せ部に沿って相対的に移動させる

を特徴とする摩擦撹拌接合方法。

【請求項39】第1の押出し型材の押出し方向に対して 30 第2の押出し型材の押出し方向が直交するように両者を 突き合せたとき、前記第1の押出し型材の一方の面から 該第1の押出し型材の厚さ方向に突出させた厚内部から さらに前記第2の押出し型材に向けて突出させた端部。 を、前記第2の押出し型材に重ならせ、

回転体の大径部の先端の小径部を前記厚内部の頂側から 前記厚内部を含む前記突き合せ部に挿入した状態で、か つ、前記厚内部を除く部分における前記第1の部材の前 記面の延長線と前記厚内の頂との間に、前記大径部と前 記小径部との境を位置させた状態で、前記回転体を回転 40 を特徴とする押出し型材。 させながら前記究き合せ部に沿って相対的に移動させる こと、

The state of the s

【6数】[III 1 2 2] (4) (2) 2#[数 (数 #4 24版)] (2) (5) (5) 重成主义为国际编品,1200元,设施工厂提出。位任一个 シガ向の 一方の面がら突出する 掌内部に、第2の押出し 型村の押出し方向の端部が直交するように突き合せ、 回転体の大径部の先端の小径部を前記外側から前記厚肉 新金含物的法对多合为新四桶 机工作协同 不足 医小脑部 學問部を拠し部分におり、前記無: (2014年5月記憶) (8)。 長線と前記厚肉の頂との間に、前記大径部と前記小径部 との境を位置させた状態で、前記回転体を回転させなか ら前記突き合せ部に沿って相対的に移動させること、 を特徴とする摩擦撹拌接合方法

【請求項41】板の一方の面にのみ複数のリブを有し、 訪板の端部において前記一方の面または他方の面に厚肉 部を有する第1の押出し型材の前記厚肉部に、板の他方 の面にのみ複数のリフを有する第2の押出し型材の端部

許突き合せたとき、前記第1の押出し型材の押出し方向 は前記第2の押出し型材の押出し方向に対して直をして

前記をき合せたとき、前記第2の押出し型材の前記端部 は前記りブを前記板の面と同一面まで切削しており、 前記第1の押出し型材の前記端部と前記第2の押出し型 材の前記端部との突き合せ部に、回転体を回転させなが ら突き合せ部に沿って移動させて摩擦攪拌接合を行なっ

を特徴とする摩擦攪拌接合方法。

【請求項42】板の一方の面にのみ複数のリブを有した 押出し型材を2つ備え、

一方の前記押出し型材の押出し方向と他方の前記押出し 型材の押出し方向とは直立しており、

前記一方の押出し型材の前記板の端部と前記他方の前記 押出し型材の前記板の端部とを接合しており、

前記こつの押出し型材の接合部の近傍において、前記接 台部の接合線に直交する前記りでを前記板の面と実質的 に同一面になるように切削していること、

を特徴とする構造体。

【請求項43】請求項42において、前記切削したリブ を有しない前記押出し型材に前記りブ側に突出する厚肉 部を有すること、を特徴とする構造体。

【請床項44】板の一方の面にのみ複数のリプを有した 押出し型材において、

許押出し型材の幅方向の少なくとも一方の端部におい て、前記板の他方の面側から訥押出し型材の厚さ方向の 外側に突出する厚内部があり、

許厚円部は前記板に実質的に平行に計押出し型材の端部。 に向けて突出していること、

【請水項45】請水項44において、前記厚肉部は、前 記突出した頂の面から前記押出し型材の他端側であって 公別根の前に始わて傾斜に石斜南を存伏させた。 参携費

AND THE COLUMN ASSESSMENT ASSESSM **上行に該押出し製料の端部に向けて突出して端部におい** 7 、前記斜面に直交する方向の斜面を有すること、を特. 徴とする押出し型材

【請問題本で】25~5概分,過25~5概本物統計的概念 医环状性直翻器 医甲基氏试验检

許押出し型材の幅方向の少なくとも一方の端部におい. て、前記2つの板のそれぞれに、討押出し型材の厚さ方。 向の外側に突出する厚内部があり、

許されぞれの厚肉部は前記板に実質的に平行に誘押出し 型材の端部に向けて突出していること、

を特徴とする押出し型材。

【請求項48】請求項47において、前記それぞれの厚 内部は、前記外側に突出した位置から前記押出し型材の 他端側であって前記板の面に向けて傾斜した斜面を有す。 ること、を特徴とする押出し型材。

【請求項49】請求項48において、前記板に実質的に 手行に該押出し型材の端部に向けて突出したそれぞれの 端部において、前記斜面に直交する方向の斜面を有する こと、を特徴とする押出し型材。

【発明の詳細な説明】

[0 0 0 1]

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、アルミニ ウム合全材等の接合に用いる摩擦攪拌接合に関する。

[0002]

【従来の技術】摩擦攪拌接合方法は、接合部に挿入した。20 丸棒 (回転体という。) を回転させながら接合線に沿っ て移動させ、接合部を発熱、軟化させ、塑性流動させ、 固相接合する方法である。回転体は、接合部に挿入する 小径部と、外部に位置する大径部とからなる。 小径部と 大径部は同軸である。大径部側を回転させる。 小径部と 大径部の境は、接合部に若干挿入されている。摩擦攪拌 接合方法による接合は突き合せ部、重ね部に適用され る。これは特表平7-505090号公報(EP061 5480Bl), Welding & Metal Fabrication, Janua ry 1995 13頁から16頁に示されている。

【0003】また、被接合材の材質については前記特表 平7-505090号公報に示されている。被接合材、 回転体の材質、寸法、回転速度、移動速度については、 溶接学会全国大会講演概要 第56集(*95-4)2 08頁から209頁に示されている。

【竜明が解決しようとする課題】摩擦攪拌接合方法の種 々な実験によれば、2つの部材の接合部の上面の一部の 部材は回転体の大径部の回転によって切り子のごとく飛 部材の製性変形による厚肉部が生ずる。

【り005】厚肉部は削除すればよいが、凹みの補作は 14 Action:

[+ 10 + 4] THE AMELIA CONSIST OF A **万審囲の間に説問いお、特容、は、マロボー、**など。 **陥い発生する。このため、強度此下を生し、大型構造犯** においては特に問題になる。部材が大きりなることによ って、前記隙間の管理は困難になり、凹みが大きしなっ 3、 主化、共**确** 经超集人的第三条件

【タウトで】この接合部の他の部件の機を住っている。

て、凹みの存在が問題にならない場合は、強度の点を除 けば問題はない。しかし、車両の車体の側面等において は、見栄えの観点から凹みは除かなければならない。ま た、見えない場合においても、凹みが性能上問題になる 場合がある。

【0008】本発明の目的は、接合部の凹みの発生を防 止することにある。

[0009]

【課題を解决するための手段】上記目的は、回転体側に 10 同けて突出する厚内部を接合すべき対象物に設けるこ と、によって達成できる。回転体の大径部の先端の小径 部が厚内部に入り、大径部は非突出部の延長線と厚内部 の頂との間の厚内部内に位置している。

[0010]

【発明の実施の形態】本発明の一実施例を图1から図5 により、鉄道車両の車体への適用について説明する。[2] 5において、鉄道車両の車体は、側構体41、屋根構体 42、床構体43、長手方向の端部の妻構体44から構 成される。側構体41は、中腔の押出し型材(50、6 - 0 1 を並列に複数並一、それを接合して構成している。 接合は図1のように行われる。屋根構体42、床構体4 3も同様に構成される。側構体41と屋根構体42との 接続、側構体41と床構体43との接続はMIG壽接等 で行う。

【0011】図1は側構体41を構成する中空型材の継 手部(接合部)を示すものである。中空型村50.60 はアルミニウム合金の押出し型材である。中空型材 5 0,60は2つの板51,52,61,62とこれを接 続する針めの板(リゴ)53,63とからなる。針めの 30 板53、63はそれぞれ複数あり、トラス状に配置して いる。板53,63の傾斜の方向は交互である。

【0012】一方(第1)の中空型材50の端部は他方 (第2) の中空型材60の端部に入っている。中空型材 50の端部の近日には板51と板52とを接合する垂直 な板54がある。55は中定型材60円端部を支える突 出片である。

【0013】板540厚き方向(図1において、左右方 向)の中心の延長線上に、2つの中空型材50,60の 接合用の厚内部(突出部) 56, 660端部 (すなわ ばされ、接合部の上面に凹みが生ずる。凹みの両側には 40 ち、中空型材50、60の突き合せ部の端部(接合部W の中心) が位置する。接合部Wの近二の板51、5 2,61,62は前面側(中空型材の厚き方向における 似柳一切ら付業が経、柳二十かわた。 焼き用で耳の回転 · + たように飼転体でものだたぎごんといり中で型材でも、お 0の隙間等で決まる。厚肉部56、66は概51、5 2、61、62の端部のそれぞれにある。厚肉部56. ルトで耐調、料解、医療、生物出常、さま、させ、A リン・ビス 通信的 一番角 こうときさい かばらり

斜している、2つの厚肉部56,66を突き合せるとそ の形状は台形状である。

【0014】なお、型材50,60の汽き合せ、または 圧肉部56,66の突き合せとは、2つの型材の端部5 6 a 、6 6 a 同士か接触している場合、および2 つの型 材の端部56a、66aの間に隙間がある場合の両方を

【0015】中空型材の接合部の上方および下方のそれ ぞれに接合用工具である回転体での、でのを配置してい る。国転体70は、基部の大径の丸棒(大径部)71の。 先端に小径の丸棒(小径部)72を設置している。 大径 部71と小径部72とは同軸である。上方の回転体70 の実質的に鉛直方向に下方の回転体でりが位置してい。 る。2つの回転体70、70は接合線に沿って離れてい てもよいが、中空型材もり、60の曲がりを防止するた め、大きく離れていない方がよい。回転体で1は中空型 材50、60よりも硬い材質である。

【0016】2つの回転体70、70を回転させなが ら、小径部72を中空型村50、60の接合部に挿入す る。そして、2つの中空型材50,60の接合部の長手 20 方向に沿って水平方向に移動させる。こつの回転体で 0、70は同時に移動させる。

【0017】摩擦攪拌接合時において、上側の回転体7 0においては、大径部71と小径部72との境(実質的 に平らである。173を、一般部(非突出部)の板5 1,61の上面(中空型材50、60の厚き方向におけ る外側の面)よりも若干上方(突出した厚内部56、6 6の頂の面側で、厚内部56、66内) 73aに位置す るようにする。下側の回転体でのにおいては、大径部で 1と小径部72との境73を、一般部(非突出部)の板。 51,61の下面(中空型材の厚き方向における外側の 面)よりも若干下方(突出した厚肉部56、66の頂に 面側で、厚内部56、66内)に位置するようにする。 つまり、上下の回転体での、でのの境で多は非突出部の 板51、61の外側の面の延長線よりも外側(厚内部5 6、66の頂側にで、摩内部56、660中に位置して いる。図1の線73aは境73の位置である。このよう に、小径部72は突き合せ部にあり、大径部71と小径 部72の境73は、厚内部56、66を除く部分におけ る板51、61の外側の面の延長線と厚内部56、66 40 実質的に容易に防止をできるものである。 の頂との間に位置する。

【0018】接合作業の際には、型材50、60は架台 of the second second second second The state of free security trye 。如果我们的人,一点更好的人。 电电阻电阻电阻 at the orking a long of the con-

【0.0.1.9】図4において、各部の大。との関係と説明 すると、2つの厚肉部56、66を突き合せた際の厚肉 部56、66の頂の幅W1は小径部72の径よりも大き ちり、整部の鑑賞とは大任命です。 行い コナスシーソール 内部56、66の高さH1は小径部72の長さよりも大 きい。大径部71の下端を厚肉部56、66の位置73

aに位置させたとき、小径部72の先端は突出片55に 至るか、その近傍に位置している。接合部56、66カ 頂の板51、61側と基部の板51、61側とは斜面5

10

6c、66cで接続している。

【0020】図2は摩擦攪拌接合を完了した状態であ る。図2は四1の上側の接合部を示している。下側の接 台部は上側の接合部に対して対象である。接合部Wの外 面側には中空型材の内側に向けて凹み下を生じている。 凹みKの両側には厚肉部5 6 T. 6 6 Tがある。厚肉部 5 6 T. 6 6 T は厚肉部 5 6, 6 6 の残りである。厚肉 部56T、66Tは塑性変形したものを含む。凹み下の 底面は、一般部の板51,61の外面よりも外側の位置 73 aにある。

【0021】図1の上面側を鉄道車両の車体の外面側と すると、上面の接合部の余分な部分(一般部の板51、 6 1 の上面の延長線上から上側にをグラインダーで切削 し、一般部の板51,61の上面の高さと同一平面にな るようにする。上面側を切削するので、切削作業が容易 である。下面側にも同様に凹みKと厚内部56年、66 工があるが、車体の内面側とすると、化粧板で覆うので 切削は必要ない。図3は架台111に載せた型材50、 60を上下から接合し、次に、架台111に載せた状能 で上面側の厚内部56T、66Tを削除した状態を示

【0022】これによれば、凹みKの発生を実質的に防 止できるものである。このため、肉盛り溶接や、バテに よる補修を不要にできるものである。

【0023】また、上記実施例では厚内部56、66の 端部56a, 66a同士が接触しているが、両者の間に **門間がある場合は、摩擦攪拌接合によって流動化した厚** 肉部56、66の母材がこの隙間に押し込まれる。この ため、隙間がある場合においても、接合部に欠陥が発生 しない。具体的には厚内部の高さ(板51、52、6 1、62の外面からの突出代)を1mmにすると隙間が Immでも欠陥無く接合できる。また、凹み玉の位置 を、板51、52、61、62の外面の延長線上から外 側に位置させることができる。すなわり、凹みの発生を

【0024】厚内部56、66の基部の幅Wには大径部 71の径ひよりも大きい。厚肉部56,66の預部の幅 计分词 经帐户分别经济人 医分裂 计二进行性操作

"一件"。明显

【ロロコ5】また、関内部 6、66 700 2 4部 2 23 3 面56cm66cて接続されている。するわり、こつの 厚肉部56、66を突き合せたどき、台形状である。こ 1. 付え、智力能でも、そうを経電でもし、これに変養し (2)《高麗子 (2) 25 (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4)

12

な部分がない。このため、中空型材の材料を少なくで き、製作を安価にできる。また、グラインダーによる切 削量を少なくでき、簡単にできるものである。厚内部 5 6、66は2つの型材の接合部に金属を補充するもので あるので、台形状であってもよい。なお、図6に示すよ うに、非突出部の板51、62の外面から突出部51 a、61aを若干立ち上げた後、突出部56、66の台 刑部を設けるようにしてもよい。

【0026】板54は回転体70,70による圧縮力に よって厚白部56、66が内側に曲がるのを防止する。 【0027】図1において、中空型材50の有端の形状 は左端の形状であっても、中空型材も0の右端の形状で あってもよい。中空型材60も同様である。要は2つの 型材を接合できればよい。

【りり28】回転体70は突き合せ部を光学センサで検 出して移動する。厚肉部56、66の斜面56c、66 cを検出して、回転体70の幅方向の位置を定める。図 7はセンシング用の斜面56m、66mを2つの厚内部 56m、66mが向き合う部分に設けたものである。斜 面56m(66m)はそれぞれの厚白部56m、66m - 20 -に設けても、一方に設けてもよい。

【0029】上記各実施例では2つの接合部の端面56 a. 66 a は回転体 7 0 の軸心に平行であるが、2 つの 端面5 b a, 6 6 a が回転体7 0 の軸心に対して傾斜し ていてもよい。例えば、一方の部材50の端面56aが 傾斜しており、これに他方60の部村の端面66aが上 方に重なるようにしてもよい。これによれば、2つの端 面の間隔が大きくても、回転体70の回転によって流動 化した金属が片55との間から流出することを防止でき るものである。この形状はパイプ同士の接続に適してい 30

【0030】図8によって接合装置を説明する。中空型 材50,60は架台111,111に載せられ、クラン プ113で固定されている。2つの中空型村50、60 の突き台せ部は所定の隙間になっている。このの中空型 材50、60の突き合せ部は適宜仮止め溶接されてい

【0031】上側の接合用装置70は幅方向に走行する 走行体121から吊り下げられている。走行体121は 門型の走行体122の上部のコレームに沿って移動す る。走行体122は中空型材50.60両側の長手方向 に着ったレール123に沿って走行する。下側の回転体 of the first of the second second 進った しゃ したけばし いいはあせばしゃ |幅力回に侵動する。 近日はこうこここ 治・で中空型材50,60万長手方回にar-1 起行す。 る。上側の回転体でもの下方に下側の回転体がある。 走

行体121、131は回転体70、70を上下動させ、

60を押さえるローラ124、134をそれぞれ複数設 置している。ローラ124、134は回転体70、70 の前方において厚向部56,66の両側にある。ローラ 124、134は走行方向に沿って必要により複数列設 ける。ローラは回転体70の前後に追加できる。

【0033】走行体121、131には接合すべき位置 を検出するセンサ(図示せず。) を設置している。セン サによって走行体121、131を幅方向に移動させ る。センサとしてレーザを用いた場合には斜面56c. 10 56 c, 66 c, 66 cを求め、接合すべきの中心を検 出する。

【0034】回転体70、70で型材50、60の上下 面を接合した後、架台111、111に型材50、60 を載せた状態で、上面の厚肉部を切削して平滑に仕上げ る。切削のグライ、ダー作業は手作業で行うとより平滑 にできる。このため、切削作業する厚肉部は上面にある と良い。

【0035】なお、まず、厚肉部を機械で若干残して切 削し、その後、手作業で切削するようにすると、切削作 業を短くできる。この場合、回転体70の若干後方にお いて、走行体121に切削工具を設置する。回転体70 が回転する際に切削工具も切削作業を行う。

【0036】例もば、図9、図10に示すように、上面 側の回転体でもの侵方において、エンドミル126を上 面側の走行体121に設置する。エンドミル126は厚 肉都56、66を切削する。エンドミル126の下端の 位置は中空型村50、60の上面の板51、61の上面 よりも若干上方の位置である。エントミル126の径は 前記位置の厚内部56、66の幅よりも十分に大きい。 ローラ124、134はエンドミル126の近傍におい て上下から押え、エントミル106による切削量が同一 になるようにしている。

【0037】上記実施例では接合する一対の中空型材の 端部にそれぞれ厚内部があったが、図11のように一方 の中空型村60のみに厚内部66がある場合でも可能で ある。厚肉部66の金属は中空型材50、60の陣間お よび中空型村50圴板の上面に移動する。また、一方の 中空型材60においては上面の板61に厚内部があり、 他方の中空型村50においては下面の板61に厚肉部が 40 ある場合も同样である。

【0038】上記集施例の押出し型材は中笠型材である 場合について説明したが、中空でない押出し型材にも適 明になっている。からおうといいでは特別が必ず

A is a constant of heta in a1、35回土を客さ合せて接合する雛手形状の側を会。 - この時、押出し型付31、32には裏当て治具。架 台) 36を配置している。この裏当て治具36は、接台 阿瑟尔 原接合を供給するがど、理由と関われているとす 【ロウルン】走台は111、1118、中部監督など、「多ん」、中側に根質した。を用いて、「東手」で入出し端。

14

出って、回転体70を回転しながら移動させることにより、図13に示す接合部Wが得られる。厚内部34、35に対する回転体70の条件は前記実施例と同様である。次に、図14のように、凹みKおよび厚内部分をグラインダー等で平滑に除去する。接合装置のローラ124等は前記実施例と同様である。

【0040】なお、1つの接合部のみの押出し型材等の場合は、図8の実施例において、下側の回転体70の代わりに、押出し型材を支えるローラを配置することができる。これによれば、型材31、32の全ての面を支持 10 する必要がなく、架台の構造を簡単にできるものである。

【0041】図15から図17は、板の一方の面に複数のリブ39を有し、リフ39とは反対の面に厚内部34b、35bを有した押出し型材37、38を摩擦攪拌接合する場合である。架台36Bはリブ39の下端と厚内部34、35の下面を載せる。摩擦攪拌接合は上記実施例と同様である。

【0042】図18から図19の実施例は、リブ39側に厚内部34b、35bを設けた押出し型材37c、3 208cの場合である。これによれば架台36C側は平になる。このため、リブ39とは反対側に若干の凹凸があってもよい場合は、平滑にする仕上げ処理を省略することができ、安価に製造することができる。接合部Wは、良好な接合部となり、所定の厚さを得ることができる。

【0043】図18から図19の実施例において、型材 37c、38cを車体に適用する場合、厚内部34b、 35bが車内側になるので、厚内部34b、35bの切 で突出 動を不要にできる。しかし、接合部の車外側に未接合部 が生じ易く、厚内部34bの端部と厚内部35bの端部 30 きる。との間をパテて埋め、塗装することが必要になる。しかし、図15から図17の実施例では車外側には未接合部 はなく、塗装の必要も無い。また、図15から図17の 部15 に変施例においては厚内部34b、35bの周囲にリブ3 回転体 9が無いので、ローラ124で押さえやすい。 た、も

【0044】図20から図22の実施例を説明する。図20において、鉄道車両の側構作41bは、複数の押出し型材150、160を組み合せて構成している。出入り口171と窓172との間の押出し型材150、150、および、窓172と窓172との間の押出し型材150、150のそれぞれの押出し方向は、図20において縦方向である。窓172の下部の押出し型材160、

【0045】押出し方向上同一方向とした押し出し型材 150、150同士の接合部、および押出し型材16 エデードとの接合部は、武武式場合では立て、受力 部を能して接合。 191 【0046】押出し方向が直欠する部分は図21のようになっている。図21は摩擦攪拌接合の前である。押出し型材150、160は板の一方側にリブ153、163を有する。中空型材ではない。押出し型材150、160は板151、161を架合36Cに載せている。リブ153、163側が車内側であり、板151、161側が車外側である。

【0047】押出し型材150の端部はリブ153側に 突出して厚内部153を構成している。厚内部153は さらに接合する押出し型材160に同けて突出して、突 出部157を構成している。突出部157は押出し型材 160の板161の内面側(リブ163側)に重なって いる。突出部157の部分のリブ163は切削してなく なっている。突出部157の窓出量し2は、厚内部の幅 し1と同様である。つまり、突出部157は厚内部15 6に組当する。突出部157の先端は厚肉部156と同様に斜めになっている。

【0048】上方から回転体70を挿入して摩擦攪拌接合を行うと、2つの押出し型材150、160の端部150よ、160の間150よの上方に突出部157があるので、突出部157等の金属が隙間150よに供給される。また、押出し型材160の上方にも金属が供給される。このため、厚内部156および突出部167が無い場合、または突出部のみが無い場合に比べて、良好な接合が得られる。

【0049】押出し型材160のリブ153を切り欠いて突出部に重なるようにしているので、突出部157の近傍の板161を押さえることができ、良好な接合ができる。

【0050】押出し型材150の端部150bと押出し型材160の端部160bとの間に相当する位置の厚的部156の外面には3角形状の溝158がある。最初に回転体70の位置を定める際の位置のマーケになる。また、センサのマークになる。

【0051】図23は、摩内部の156および突出部157をリブ153側に設けない場合である。リブ153、163は架台36Bに載っている。摩内部156、 突出部157およびこれらの周辺の板151、161は 架台36Bから上方に突出した架台に載っている。端部160bの近傍のリブ163を切り欠いている。押出し 型材160の摩内部156および突出部157は板15

「「・テル」の報子のようのとと、軍士の接合は適用で 「キューニーで、「そいは」は「無枚」の「よれの無枚の間 15

のパニカム状の芯材と、芯材の周囲に配置した縁材と、 とからなる。接出すべき対象物はパミブ等にも適用できる。この場合、前記実施例の板等の用語は適宜、简に読み替える。

【0054】 お配明の技術的範囲は、特許請求の範囲の各請求項の記載の文言あるいは課題を解決するための手段の項の記載の文言に限定されず、当業者がそれから容易に置き換えられる範囲のも及ぶものである。

[0055]

【発明の効果】本範明にまれば、接合部の凹みを実質的 70 ある。 に除く接合を行うことができるものである。また、接合 【図 】 部の隙間が大きい場合でも接合部の凹みを実質的に除く 断面図 接合ができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の接合部の縦断面図である。

【図2】図1において摩擦攪拝接合仮の縦断面図である。

【図3】図1において摩擦攪拌接合後、仕上げ加工をした状態の減断面図である。

【図4】各部の力きさを説明する図である。

【図5】鉄道車両の車体の斜視図である。

【図6】本発明の他の実施例の接合部の要部の縦断面図である。

【図7】本発明の他の実施例の接合部の要部の縦断面面 図である。

【図8】本発明の一実施例の接合装置の縦断面図である。

【図9】図8の接台装置の要部の側面図である。

【図10】図9の左側面図である。

【図11】本発明の他の実施例の接合部の縦断面図であ 30 る。

【图2】

16 【図12】本発明の他の実施例の接言部の凝断面図である。

【図13】図12において摩擦攪拌接合夜の縦断面図である。

【図14】図12において厚的部を平滑に仕上げ後の縦 断面図である。

【図15】 4発明の他の実施例の接合部の縦断面図であ

【図16】図15において摩擦攪拌接合長の縦断面図である。

【図17】図13において厚内部を平滑に仕上げ後の縦 断面図である。

【図18】本発明の他の実施例の接合部の縦断面図である。

【図19】図18において摩擦攪拌接合夜の縦断面図である。

【図20】鉄道車両の側構体の正面図である。

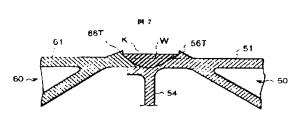
【図21】図20の21-21断面図である。

【図22】図21の右側面図である。

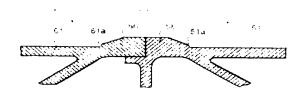
20 【図23】 本発明の他の実施例の接合部の縦断面図である。

【符号の説明】

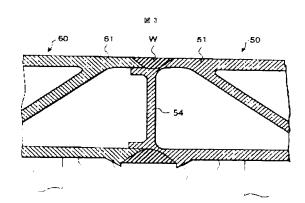
31、32、37、37c、38、38c:型材、3 6、36B、36C:架台、39:リブ、70:接合用 の回転体、71:大径部、72:小径部、50,60: 中空型材、51,52,53,54,61,62,6 3:板、56,66:厚内部、56c、66c:斜面、 111:架台、150、160:押出し型材、151、 161:板、153、163:リブ、156:厚内部、 157:突出部。

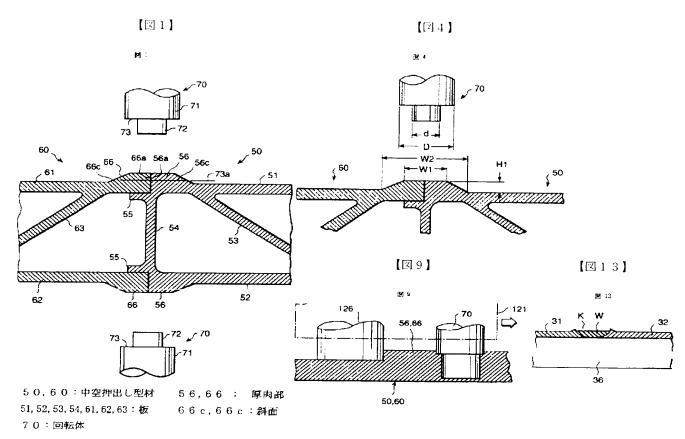


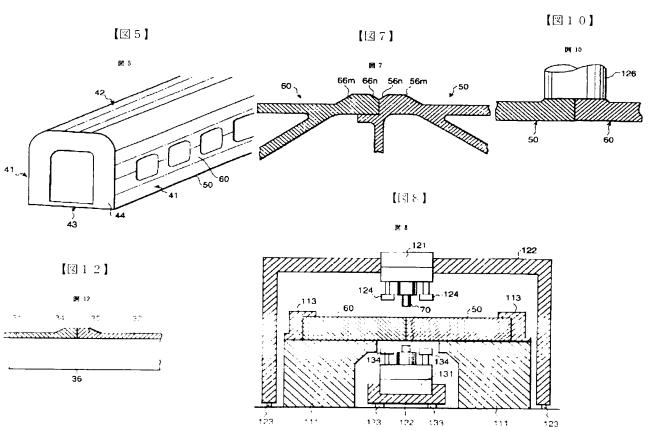
[[16]

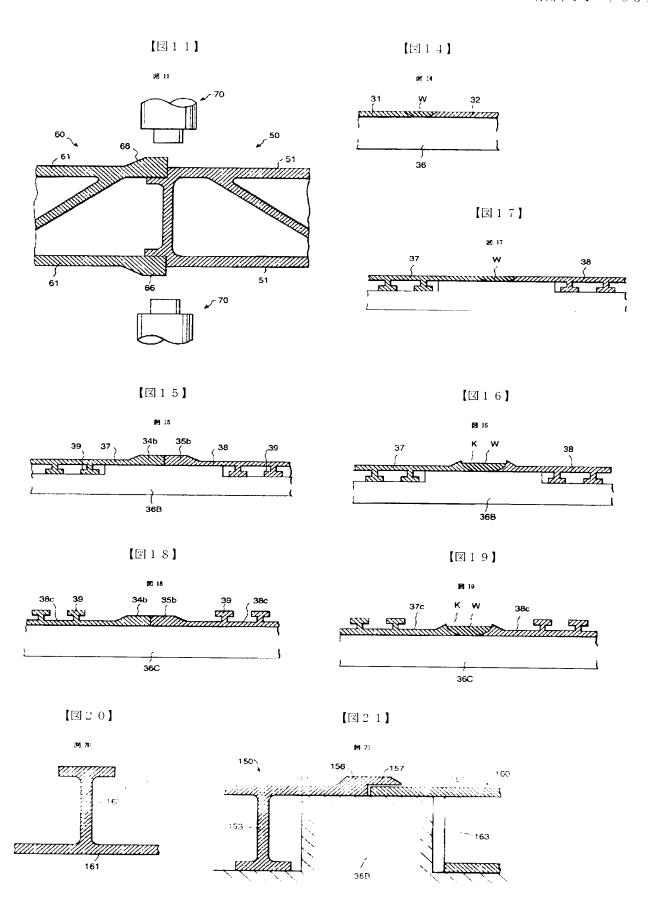


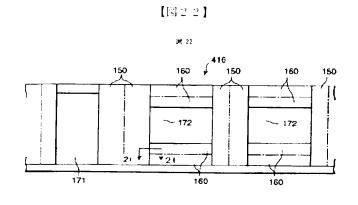


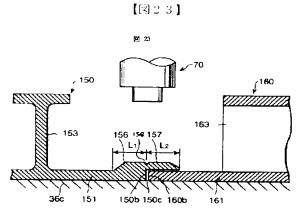












フロントページの続き

(72)発明者 岡村 久宣 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株 式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 青田 欣也 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株 式会社日立製作所日立研究所内